FACULTÉ DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE BORDEAUX

ANNÉE 1887-88 N° 37

CONSIDÉRATIONS

SUR LES

CONTUSIONS CÉRÉBRALES

ET LEUR MODE DE PRODUCTION

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13 FÉVRIER 1888

PAR

Georges-Gustave VALLOT

AIDE-MÉDECIN DE LA MARINE

Né à Langres (Haute-Marne), le 18 août 1865

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. BOUCHARD,	professeur,	*président.*
DUPUY,	professeur,	*juges.*
DENUCÉ,	agrégé,	
DUBREUILH,	agrégé,	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

BORDEAUX
Imprimerie Vve Cadoret
17 — RUE MONTMÉJAN — 17
1888

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE BORDEAUX

ANNÉE 1887-88 N° 37

CONSIDÉRATIONS

SUR LES

CONTUSIONS CÉRÉBRALES

ET LEUR MODE DE PRODUCTION

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13 FÉVRIER 1888

PAR

Georges-Gustave VALLOT

AIDE-MÉDECIN DE LA MARINE

Né à Langres (Haute-Marne), le 18 août 1865

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. BOUCHARD,	professeur,	*président.*
DUPUY,	professeur,	*juges.*
DENUCÉ,	agrégé,	
DUBREUILH,	agrégé,	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

BORDEAUX
Imprimerie Vve Cadoret
17 — RUE MONTMÉJAN — 17

1888

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. PITRES..... Doyen. | M. DENUCÉ... Doyen honoraire.

PROFESSEURS :

MM. DENUCÉ..... } Professeurs honoraires.
MICÉ..... }

Anatomie	MM. BOUCHARD.
Physiologie	ORÉ.
Physique	MERGET.
Chimie	BLAREZ.
Histoire naturelle	GUILLAUD.
Pathologie et thérapeutique générales	VERGELY.
Pathologie interne	DUPUY
Pathologie externe	AZAM.
Anatomie pathologique	COYNE.
Histologie et Anatomie générale	VIAULT.
Médecine opératoire	MASSE.
Pharmacie	FIGUIER
Thérapeutique	DE FLEURY.
Hygiène	LAYET.
Médecine légale	MORACHE.
Médecine expérimentale	JOLYET.
Matière médicale	PERRENS.
Clinique médicale	PICOT. PITRES.
Clinique chirurgicale	DEMONS. LANELONGUE.
Clinique obstétricale	MOUSSOUS.
Clinique ophtalmologique	BADAL.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

SECTION DE MÉDECINE

Pathologie interne et Médecine légale	ARNOZAN. RONDOT. ARTIGALAS. MOUSSOUS. DUBREUILH.

SECTION DE CHIRURGIE ET ACCOUCHEMENTS

Pathologie externe	BOURSIER. PIECHAUD. LAGRANGE. POUSSON. DENUCÉ.
Accouchements	LEFOUR.

SECTION DES SCIENCESANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Anatomie et Physiologie. {MM. PLANTEAU. FERRÉ. | Histoire naturelle..... M. NABIAS.

SECTION DES SCIENCES PHYSIQUES

Physique	MM. BERGONIE.
Chimie et Toxicologie	DENIGÈS.
Pharmacie	CARLES.

CLINIQUES ANNEXES

Clin. méd. des enfants. MM. NÉGRIÉ. | Maladies vénériennes.... MM. VENOT.
Clin. chir. des enfants. PIÉCHAUD | Maladies mentales..... N.

COURS COMPLÉMENTAIRES

Accouchements..... M. LEFOUR, agrégé. | Chimie..... M. CARLES, agrégé.

Le Secrétaire de la Faculté, LEMAIRE.

« Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les » Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propre à leurs auteurs » et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation. »

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A MES PROCHES

A MES AMIS

A mon Président de Thèse :

MONSIEUR LE DOCTEUR BOUCHARD

Professeur d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Bordeaux, Chevalier de la Légion d'honneur, Officier de l'Instruction publique.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GUYOT

Médecin de 1re classe de la Marine,
Professeur d'Anatomie et d'Histologie à l'Ecole de médecine navale de Brest.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549603_0076

AVANT-PROPOS

Ce n'est pas sans une certaine appréhension que nous abordons aujourd'hui cette question délicate des contusions cérébrales et des conditions dans lesquelles elles se produisent. Ce sujet a été déjà plusieurs fois sérieusement traité. Mais la lumière nous paraît encore loin d'être faite, et nous croyons que ce modeste travail pourra ajouter quelques éclaircissements à cette étude.

Après un aperçu de l'anatomie et des rapports physiologiques entre le crâne et son contenu, après l'exposition du mode de transmission des chocs sur les parois crâniennes et de production des fractures, enfin après examen des principales théories sur la contusion cérébrale, nous parlerons de nos essais sur le mécanisme de ces traumatismes.

Tout d'abord, nous demanderons à nos juges de l'indulgence pour les imperfections qui peuvent se rencontrer dans notre thèse, le temps nous ayant fait quelque peu défaut.

Avant de commencer, nous adressons l'hommage de notre profonde reconnaissance à M. Guyot, notre professeur d'anatomie à l'École de Brest, qui nous a inspiré l'idée première de cette thèse et qui nous a aidé de ses conseils et de sa haute expérience dans les recherches faites sur ce sujet.

Qu'il nous soit aussi permis de remercier M. le professeur Bouchard de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre thèse.

CONSIDÉRATIONS

SUR LES

CONTUSIONS CÉRÉBRALES

ET LEUR MODE DE PRODUCTION

I

ANATOMIE DU CRANE ET DE SON CONTENU

Le crâne présente la forme d'un ovoïde d'une capacité moyenne de 1,534 centimètres cubes dans la race blanche. La partie supérieure des parois internes est remarquable par la régularité de sa forme concave, par l'aspect uni de sa surface, tandis que la partie inférieure présente des saillies, des crêtes, des dépressions, des irrégularités multipliées.

La dure-mère tapisse ces parois. Très faible à la voûte, son adhérence devient très intime à la base, surtout au niveau des parties saillantes telles que les apophyses crista-galli, le bord supérieur des rochers. L'adhérence n'est pas plus forte au niveau des sutures que dans le reste de la voûte. Sous la dure-mère se trouve l'arachnoïde. Cette dernière, par son feuillet pariétal, est unie à la précédente d'une façon intime. Son feuillet viscéral est, par contre, très facile à isoler. Ce feuillet franchit, à la manière d'un pont, toutes les anfractuosités que présente le cerveau et limite ainsi avec la pie-mère autant d'espaces prismatiques et triangulaires dans lesquels s'amasse et circule le liquide céphalo-rachidien. Quant à la pie-mère, elle est immédiatement contiguë à la substance cérébrale qu'elle recouvre.

L'encéphale pèse 1,350 grammes en moyenne; sa densité, par rapport à l'eau, est de 1,030; son volume moyen sera donc de 1,310 centimètres cubes.

Lorsque l'on examine les divers éléments qui occupent la cavité crânienne, on constate que l'encéphale avec ses enveloppes, les vaisseaux remplis de sang et le liquide céphalo-rachidien ne laissent aucun vide. Mais s'il n'y a pas d'espace vide proprement dit, il y a entre la masse cérébrale et la paroi crânienne un espace occupé par le liquide céphalo-rachidien. A l'aide d'injections coagulantes, Luys a démontré que le rapport de l'espace libre pericérébral à la cavité crânienne serait approximativement égal au dixième de cette cavité. Cette évaluation, soit 150 grammes, est en effet en rapport avec la quantité de liquide céphalo-rachidien reconnue par les auteurs; Magendie seul, faisant ses recherches sur le cadavre, trouve une quantité de liquide moindre (64 grammes) par suite de la résorption qui suit la mort.

La densité du liquide céphalo-rachidien varie entre 1,010 et 1,020 (Berzelius) ; elle diffère donc peu de celle du cerveau.

Examiné au point de vue anatomique, on voit que : « issu des sources les plus intimes des centres nerveux, ce liquide se rassemble dans les sillons des circonvolutions où il forme successivement des rivuli, des rivi et enfin des flumina. Sur la face externe et convexe des hémisphères cérébraux, on observe trois grands flumina (flumina rolandiens, sylviens et parallèles) qui tous vont déboucher à l'extrémité inférieure de la scissure sylvienne où ils forment par leur réunion le lac sylvien. Les rivuli, les rivi et les flumina de la face interne convergent, à la partie antérieure des hémisphères, vers le bec calleux pour aller se jeter dans le lac calleux; ceux de la partie antérieure de la face inférieure se rendent au lac sylvien. Le lac calleux et les deux lacs sylviens s'unissent largement entre eux et constituent, par leur réunion dans l'espace creux, compris entre les parties saillantes des hémisphè-

res et des pédoncules cérébraux, le grand lac central (espace sous-arachnoïdien antérieur de Magendie) d'où émergent les nerfs optiques après leur entrecroisement et la tige pituitaire. Sur les parties latérales et postérieures des pédoncules cérébraux, le lac central communique par un canal (canal péripédonculaire) avec le lac cérébelleux supérieur (espace sous-arachnoïdien postérieur ou supérieur de Magendie). Il envoie des canaux de communication qui entourent l'artère basilaire et les artères vertébrales (canal basilaire, canaux vertébraux) ; ceux-ci se terminent autour du collet du bulbe dans le sillon central de la moelle et dans la pie-mère rachidienne. Ajoutons que les flumina de la partie inférieure et postérieure des hémisphères cérébraux sont des affluents du lac cérébelleux supérieur.

« Dans le rachis, les sources du liquide céphalo-rachidien sont les mêmes ; elles s'ouvrent dans les aréoles de la pie-mère. A la partie inférieure de l'axe nerveux, le liquide s'accumule et forme le sinus rhomboïde ou lac terminal.

» Le liquide céphalo-rachidien occupe aussi les cavités internes des hémisphères cérébraux, les ventricules latéraux, le ventricule moyen. Par l'aqueduc de Sylvius, il se déverse dans le ventricule bulbaire et peut, enfin, s'écouler par le foramen de Magendie, au niveau du bec du calamus, derrière le bulbe, dans le lac cérébelleux inférieur ou postérieur (espace sous-arachnoïdien postérieur ou inférieur de Magendie). Les anatomistes ont beaucoup combattu et combattent encore, pour ou contre l'existence de cette ouverture que nous admettrons » (Duret).

La plus grande partie du liquide céphalo-rachidien se trouve à la partie supérieure, environ 85 grammes. La quantité de liquide contenue dans les ventricules latéraux (35 centimètres cubes) est 5 ou 6 fois plus considérable que celle que peut renfermer le ventricule bulbaire (5 centimètres cubes). Il resterait 25 grammes pour la partie inférieure.

II

RAPPORTS PHYSIOLOGIQUES DU CRANE ET DE SON CONTENU

Les rapports du crâne et du cerveau ne sont pas absolument fixes, ce qui est dû à la présence du liquide céphalo-rachidien. Ce liquide est sujet à divers déplacements qui ont donné lieu à des recherches et à des théories diverses.

En premier lieu, vient la théorie exposée par Richet : « De l'influence des fonctions circulatoire et respiratoire sur les mouvements du liquide céphalo-rachidien. » La circulation cérébrale est sous la dépendance des fonctions respiratoires. Le système des veines azygos se vide pendant l'expiration, tandis que celui de la veine cave se désemplit pendant l'inspiration. L'expansion ou l'affaissement seront donc subordonnés à deux conditions : circulation et respiration. Si nous supposons une systole cardiaque, le sang lancé dans les artères les distendra et produira un véritable gonflement de leurs parois. Si, pendant cette systole cardiaque, nous supposons encore le même organisme en état d'expiration, nous voyons la veine cave complètement remplie, ne permettant pas le retour du sang dans l'oreillette. Le cerveau sera en ce moment dans son état maximum de distension. Pendant la diastole, au contraire, les veines désempliront et cette déplétion sera accentuée si, au même instant, se fait l'inspiration qui, elle aussi, appelle le sang vers le cœur.

Richet a démontré que ces mouvements d'expansion et d'affaissement se trouvent en rapport avec les mouvements du liquide cèphalo-rachidien. De ses recherches, il résulte que ce liquide

met l'encéphale à l'abri des compressions qui tendent à se produire par le fait de l'afflux intermittent du sang dans le crâne. Le liquide céphalo-rachidien fuit devant le grossissement de la matière cérébrale, et cette fuite se fait à l'aide du canal vertébral. Le canal vertébral, en effet, dit Richet, présente toutes les conditions d'un tuyau d'échappement ou de dégagement ; situé à la partie la plus déclive et postérieure de la cavité crânienne avec laquelle il communique par une large ouverture en forme d'entonnoir, il s'étend de l'occipital à la pointe du sacrum. Dans toute sa longueur, il est constitué par des parois en partie osseuses et en partie membraneuses, par conséquent susceptibles d'une certaine extensibilité, et de plus, entre la dure-mère très lâche et les parois osseuses existent des plexus multiples et une graisse semi-fluide, qui peut, de même que le sang, au besoin refluer au dehors de la cavité rachidienne. Le liquide sous-arachnoïdien, de son côté, est commun aux deux cavités encéphalique et rachidienne et peut facilement se porter de l'une à l'autre par l'intermédiaire du trou occipital. Si donc, on suppose que la pression augmente dans la cavité crânienne au-delà des limites compatibles avec le peu de compressibilité des parois contenues, le liquide céphalo-rachidien fuit devant cette pression et s'échappe dans le canal rachidien, dont les parois sont moins inextensibles, et dans lequel il remplace le sang veineux qu'il expulse ; la pression vient-elle à cesser dans le crâne, et la tendance au vide commence-t-elle à se manifester, le liquide vient y reprendre sa place, favorisé dans ce mouvement de reflux, par l'élasticité de toutes les parties qu'il a déplacées. Ces mouvements alternatifs du liquide céphalo-rachidien, sous l'influence de la dilatation ou du retrait de l'encéphale, ont amené M. le professeur A. Bouchard à la théorie exposée par son neveu M. le Dr Pierre Sudre, dans une thèse remarquable (Bordeaux 1886) et de laquelle nous parlerons plus loin.

A son tour Luys, dans la séance du 25 mars 1884, à l'Académie de médecine, émettait cette proposition : « Le cerveau » est doué à notre insu d'une certaine locomobilité en vertu » de laquelle, sous l'enveloppe osseuse qui le protège, il obéit » passivement aux lois de la pesanteur et subit une série de » déplacements de peu d'amplitude, il est vrai, dont la séreuse » arachnoïdienne facilite le jeu. »

Luys apportait à l'appui de cette opinion, un certain nombre d'expériences faites sur le cadavre, auxquelles il ajoutait diverses considérations d'ordre physiologique et pathologique. Une discussion passionnée surgit au sein de l'assemblée, discussion où les critiques les plus violentes ne furent pas épargnées. Dans ce débat, des expériences contradictoires furent apportées. Luys les réfuta victorieusement par de nouvelles expérimentations et formula de nouveau ses premières conclusions.

« 1° Le cerveau n'est pas immobile dans la boîte crânienne qui l'enserre, ainsi qu'on est porté à le croire. En dehors des mouvements intrinsèques d'expansion et d'affaissement que tout le monde connaît, il est doué de certains mouvements propres et indépendants des précédents.

» 2° Quand l'homme passe successivement du décubitus dorsal au décubitus abdominal, son cerveau suit le mouvement, et glisse d'arrière en avant, rien que par l'effet de la pesanteur, grâce à l'état lisse de la séreuse arachnoïdienne dont le rôle physiologique se trouve naturellement expliqué, en vertu de cette loi d'anatomie générale qui montre que partout où il y a un mouvement dans l'économie, il y a une séreuse pour le faciliter.

» 3° Quand il est dans l'attitude verticale, la masse cérébrale s'affaisse sur elle-même et, abandonnant son contact avec la paroi crânienne, laisse un espace vide qui peut être évalué à l'épaisseur d'environ 5 ou 6 millimètres sur le cadavre, et qui est moindre vraisemblablement sur le vivant.

» 4° Quand il est dans le décubitus latéral, la masse cérébrale obéit encore ici aux lois de la pesanteur. Le lobe placé supérieurement pèse légèrement sur son congénère à travers la faux du cerveau qui n'oppose qu'une résistance incomplète.

» Enfin, nous ferons remarquer que la présence du liquide céphalo-rachidien peut modifier peut-être, dans une certaine mesure, les déplacements que je signale et en modérer l'amplitude, mais non les annihiler, car il y a toujours à l'état normal, entre la capacité crânienne et la masse encéphalique un espace libre. Ce liquide obéit toujours aux lois de la pesanteur et se déplace suivant les différentes situations de la tête. Le cerveau, entouré de cette atmosphère liquide, obéit donc aux mêmes oscillations. »

III

CHOCS CRANIENS. — TRANSMISSION DES VIBRATIONS A TRAVERS LES PAROIS. — FRACTURES ET DÉFORMATIONS DE CES PAROIS.

Nous ne dirons que quelques mots du crâne de l'enfant. Sur un crâne d'enfant naissant, tous les os sont isolés l'un de l'autre par une membrane, ce qui est la disposition la meilleure pour arrêter les vibrations. L'examen attentif d'un pariétal ou d'un frontal fait voir que les portions les plus saillantes sont les plus épaisses, tandis qu'à partir de ces centres, l'os s'étend sous forme de rayons de plus en plus délicats. La pointe terminale fine de chacun des rayons est enveloppée par une membrane. Les vibrations déterminées par un choc sur la portion centrale, plus épaisse, sont conduites ou plutôt doivent être propagées par un tissu de moins en moins capable de vibrer fortement, jusqu'à ce qu'elles finissent par atteindre les rayons osseux terminaux qui sont complètement enveloppés dans la membrane; à ce moment elles s'arrêtent complètement.

Sur le crâne d'un adulte, il faut examiner l'influence du diploë. Il fait normalement défaut sur certains points osseux, il peut manquer exceptionnellement sur quelque portion de la voûte. Un coup sur la voûte déterminera des vibrations de la table externe qui seront transmises à la table interne, mais très diminuées en raison de l'action amortissante du diploë.

Enfin, les sutures ne paraissent pas avoir une action bien efficace sur la transmission des vibrations. Tandis que quelques auteurs affirment qu'elles arrêtent leur marche dans une certaine mesure, d'autres prétendent qu'elles ne font que la favoriser.

Le crâne est élastique. Si, comme le faisait Tillaux, on le laisse tomber d'une certaine hauteur, on le voit aussitôt rebondir. Cette élasticité était depuis longtemps reconnue. C'est en comparant la cavité du crâne à une sphère élastique que Saucerotte, Sabouraut et Chopart s'attachaient à démontrer que, soumise à un choc, elle se déprime soit dans le point percuté, soit dans le point diamétralement opposé et s'allonge au contraire dans le sens perpendiculaire à la direction du choc; que le diamètre parallèle à cette direction, après s'être raccourci, revient non seulement à la longueur normale, mais s'allonge à son tour, tandis que le diamètre perpendiculaire qui s'était allongé, se raccourcit et que chacun d'eux, après avoir passé par une série d'ondulations décroissantes, finit par reprendre son étendue primitive. Ils expliquaient par là le mécanisme des fractures. En effet l'ébranlement imprimé aux parois du crâne se transmettant de proche en proche au point diamétralement opposé, si les parois de la cavité offraient une épaisseur uniforme, la fracture devrait se produire constamment au point de départ des ondulations vibratoires; car, celles-ci diminuant d'intensité à mesure qu'elles se propagent, si le point de départ résiste, les points les plus éloignés doivent résister mieux encore. Mais ces parois présentent une épaisseur extrêmement inégale. Dès lors, on comprend qu'un mouvement vibratoire pourra être trop faible pour agir sur une partie épaisse et assez intense pour rompre une lame mince. Si le point percuté ainsi que tous les points intermittents sont très résistants et le point diamétralement opposé au choc relativement très mince, c'est ce dernier qui cèdera; si le point percuté et le point opposé sont très solides et l'un des points intermédiaires plus faible, c'est celui-ci au contraire qui se brisera.

Cette théorie des fractures prévalut jusqu'en 1844, époque où Aran posa les conclusions suivantes :

1° Jamais il ne se produit de fracture de la base sans fracture au point percuté de la voûte;

2° Les fractures de la voûte s'étendent ordinairement par irradiation jusqu'à la base à travers les sutures qui ne s'opposent nullement à cette propagation, ainsi que le croyait Galien ;

3° Elles y arrivent par la courbe du plus court rayon, c'est-à-dire par la route la plus directe.

En 1855, Trélat établit à son tour que si l'homogénéité et l'égalité de répartition des chocs sont les modes de résistance de la voûte, la base du crâne au contraire présente des anfractuosités, des courbures brusques, des parties de consistance très différentes. Cet édifice irrégulier, constitué par la base du crâne et la face, supporte la voûte comme un soubassement ; cette dernière s'y appuie par des portions osseuses plus solides qui lui servent de piliers. Ces piliers ou poutres du crâne sont capables par leur grande résistance de s'opposer à la propagation du choc ; ce sont eux qui limitent les fractures à l'intérieur des fosses qu'ils contribuent à former.

Mais de ce que l'idée première de Saucerotte, Sabouraut et Chopart ne puisse expliquer les fractures, il ne s'en suit pas qu'elle soit complètement fausse. Si l'on jette à terre un crâne, de sorte que le choc porte, par exemple, sur le front, par suite de l'élasticité il se produit un raccourcissement du diamètre fronto-occipital et un allongement du diamètre bi-pariétal. Ces deux actions sont simultanées ; elles rapprochent les deux parois du crâne et retentissent sur son contenu.

IV

DE LA CONTUSION

Résultant de coups ou de chutes sur la tête, la contusion cérébrale peut se rencontrer avec ou sans fracture du crâne. Dans l'immense majorité des cas, il y a solution de continuité des os. Relativement à son mode de production, on admet que la contusion du cerveau est tantôt directe, tantôt indirecte. Dans la contusion directe, la lésion siège dans la partie correspondante au point où le crâne a été frappé ; elle est simple ou compliquée de plaies si des esquilles ou des corps étrangers sont venus dilacérer l'encéphale. Dans la contusion indirecte, la lésion s'observe en un point plus ou moins éloigné de l'endroit où a eu lieu le choc vulnérant et quelquefois lui est diamétralement opposée. C'est ainsi qu'on a pu réunir les concordances des lésions osseuses et des lésions de la substance cérébrale dans le tableau suivant :

Fracture pariéto-temporale droite : Contusion au pourtour de la corne sphénoïdale gauche.

Fracture des deux moitiés de l'occipital : Contusions des lobes antérieurs du cerveau.

Fracture de la moitié droite de l'occipital : Contusion du lobe frontal gauche.

Fracture de la voûte du crâne : Contusion de la base de l'encéphale.

La lésion cependant, comme nous l'avons dit, n'est pas toujours au point directement opposé. Il y a de nombreuses exceptions à cette règle et l'on s'en rend facilement compte par les différences de texture propres à chaque partie de l'encéphale, par la disposi-

tion des replis de la dure-mère qui peuvent empêcher la propagation de l'ébranlement dans certains sens et surtout par les rapports de la base du cerveau avec les saillies du crâne.

Symptomatologie. — Avant de donner la description des principaux symptômes, nous admettrons, avec les auteurs modernes, qu'il n'y a pas de différence absolue entre les traumatismes cérébraux et que la commotion peut être considérée comme un degré de la contusion.

Les symptômes attribués à la commotion cérébrale sont caractérisés par leur diffusion, résolution complète du système musculaire, lenteur du pouls, pâleur extrême de la face, perte de la sensibilité et de l'intelligence, puis réapparition graduelle plus ou moins rapide de toutes les manifestations cérébrales. Telle est la physionomie habituelle de la commotion cérébrale.

On peut considérer au contraire la contusion comme une affection locale. Outre les symptômes diffus de la commotion, troubles de l'intelligence, de la motilité et de la sensibilité, on observe souvent en un temps très court, après le traumatisme, des contractures générales ou localisées, des mouvements convulsifs de l'épilepsie, la contracture de la pupille, tous phénomènes dus à l'irritation de la substance cérébrale au niveau du point contus et à la diffusion du sang à la périphérie de la lésion.

En résumé, phénomènes diffus passagers suivis de guérison, telle est la caractéristique de la commotion. Au contraire, symptômes à localisation spéciale persistants, faisant place au bout de quelques jours à l'envahissement des phénomènes inflammatoires, telle est la marche habituelle de la contusion cérébrale.

Anatomie pathologique. — Dans la commotion légère, on est privé des secours de l'anatomie pathologique. En présence des faits où tout se réduit à un ensemble symptomatique essentiellement passager, on peut croire à un simple trouble fonctionnel sans lésions matérielles.

Quant à la commotion foudroyante, on ne l'a jamais bien démontrée sans lésion. On cite quelques autopsies où l'on n'aurait constaté qu'une diminution de volume de l'encéphale mise sur le compte du tassement des éléments nerveux. Mais on cite aussi d'autre cas où l'autopsie n'ayant révélé aucune lésion céphalique, on a trouvé en poursuivant les recherches d'autres lésions capables par elles-mêmes d'entraîner la mort, tels que des épanchements sanguins intra-rachidiens, des ruptures du cœur.

Dans la contusion proprement dite, on distingue plusieurs degrés.

Dans un premier degré, la surface des circonvolutions offre un grand nombre de petits points rouges formant une tache et qui ne sont autres que de petits vaisseaux dilatés, flexueux mais non rompus. Cette altération fréquente dans la substance grise est plus rare dans la substance blanche, vu sa moindre vascularisation ; la pie-mère correspondant au point contus est hyperhémiée, quelquefois ecchymosée.

Lorsque la contusion a été plus intense, la substance cérébrale présente un grand nombre de petits épanchements sanguins, parfois gros comme des grains de millet et formant des plaques rouges ou brunes de quelques centimètres d'étendue. Au microscope, l'ouverture du vaisseau rupturé est oblitérée par un caillot derrière lequel s'observe une dilatation ampullaire du capillaire lésé ; de plus, il existe un épanchement de sang dans la gaîne lymphatique correspondante. La pie-mère voisine est ecchymosée, souvent brunâtre, quelquefois d'un rouge carmin.

A un degré plus avancé, la pulpe cérébrale est transformée en une sorte de bouillie couleur de vin, renfermant quelquefois des caillots. Si, à l'aide d'un filet d'eau, on enlève cette bouillie, on trouve une excavation à parois irrégulières, déchiquetées, offrant des prolongements villeux plus ou moins longs. Autour du foyer se rencontrent de petits épanchements sanguins, la substance

nerveuse est ramollie et teinte en jaune par la matière colorante du sang infiltré.

Les méninges sont très altérées, les vaisseaux de la pie-mère sont dilatés, l'arachnoïde qui peut être le siège d'un épanchement sanguin est décollée, parfois même rupturée et recouverte d'un caillot volumineux.

La contusion de l'encéphale siège surtout aux hémisphères cérébraux et plus particulièrement dans leurs couches superficielles; cependant, on a observé des lésions du corps strié, des couches optiques, du corps calleux. Dans le cervelet, le bulbe et la protubérance, les lésions diffèrent un peu de celles des hémisphères, en ce sens qu'on constate surtout l'existence d'épanchements sanguins multiples et parfois de déchirures de la substance blanche.

Pronostic. — Indépendamment des fractures du crâne qui compliquent, en général, les lésions cérébrales, le pronostic variera suivant le siège du point contus. Depuis la découverte des localisations cérébrales, il est facile de juger du degré de gravité d'un cas. Par exemple, l'on pourra voir sous un jour favorable les suites d'une contusion des lobes occipitaux, partie de l'écorce du cerveau indépendante des fonctions motrices. De même, le pronostic sera plus sévère pour une lésion de la troisième circonvolution frontale gauche ou des circonvolutions qui avoisinent la scissure de Rolando ; comme il sera très grave pour une blessure du bulbe, ce centre des principales fonctions de la vie organique.

V

THÉORIES DIVERSES SUR LES CONTUSIONS DE L'ENCÉPHALE

Deux points sont à considérer : La contusion existe avec ou sans fracture du crâne.

Dans le premier cas, que la lésion soit directe ou au point diamétralement opposé, le mécanisme en est facile à comprendre. Quand il existe une fracture communitive et un enfoncement du crâne, la contusion s'explique aisément par la pression brusque des fragments sur la surface du cerveau ; souvent cette pression est assez violente pour que le cerveau repoussé avec force soit dilacéré au point opposé au choc.

La difficulté se présente lorsqu'il ne coexiste aucune fracture des parties osseuses.

Pour Follin et Terrier, dans le cas de contusion directe, le choc paraît se transmettre directement à l'encéphale en déprimant temporairement la partie osseuse. Pour Duret, les lésions observées au niveau du foyer du choc seraient dues à une action immédiate du cône de dépression sur la substanse nerveuse ; elles seraient l'effet du redressement de la partie déprimée. Ce redressement crée brusquement un vide et les liquides aqueux et sanguins affluent aussitôt pour le combler ; il en résulte des ruptures vasculaires et des phlyctènes sanguines sous la pie-mère.

Dans le cas de contusion indirecte, les avis sont aussi divergents sur le mécanisme. La plupart des auteurs admettent néanmoins un déplacement total du cerveau.

Si nous consultons Follin, nous voyons « que la contusion indirecte ne peut s'expliquer autrement que par un déplacement de la

totalité de l'encéphale qui, frappé dans un point, vient heurter en un autre point la surface interne du crâne ; ce qui prouve bien manifestement l'existence de ce choc en retour, c'est le siège de la lésion dans un lieu diamétralement opposé au point percuté ».

Terrier s'exprime en termes presque semblables : « il se produit un déplacement de la totalité de la masse cérébrale par suite du traumatisme, et cette masse animée d'une certaine quantité de mouvement viendrait heurter en un point variable la face interne de la boîte crânienne. »

Enfin, Trélat répondant à Luys, dans une séance de l'Académie de médecine, déclare « que les attritions du cerveau sont rares, et pour qu'elles se produisent, il faut l'emploi de forces considérables qui déjouent l'effet des conditions normales. Dans les précipitations sur la tête sans fracture ou avec fracture, mais sans ouverture de la boîte osseuse, on observe des attritions de la substance cérébrale au point du choc et quelquefois au point opposé. C'est dans ces conditions essentiellement anormales et extra-physiologiques que de véritables mouvements de déplacements se produisent ».

Quant à Duret, il admet qu'à l'extrémité opposée de l'axe de percussion, il se forme un cône de soulèvement de la paroi crânienne. De même qu'il rend responsable le redressement du cône de dépression des lésions du point directement contus, de même, ici, on doit accuser le cône de soulèvement qui crée aussi un vide. Le même phénomène se produit, produisant les mêmes effets.

Il est nécessaire, avant de continuer, d'examiner de plus près cette théorie de Duret, car elle présente de nombreuses imperfections.

Duret s'exprime ainsi : « Les lésions peuvent occuper le point percuté ou l'extrémité opposée de l'axe de percussion, c'est-à-dire correspondent au cône de dépression ou au cône de soulèvement. Dans le premier cas, elles sont causées tantôt par un broiement osseux enfoncé, tantôt par la dépression du crâne.

» Si les os ne sont pas rompus, nous ne pensons pas que les lésions observées au niveau du foyer du choc soient dues à une action immédiate du cône de dépression sur la substance nerveuse. Elles nous paraissent plutôt être l'effet du redressement de la partie déprimée ; elles sont semblables anatomiquement à celles qu'on observe à l'extrémité opposée de l'axe de dépression. Dans le second cas, lorsque les lésions correspondent au cône de soulèvement, elles ne sont pas, croyons-nous, le résultat du heurt de l'hémisphère opposée qui, projeté par la force percutante, vient se contusionner contre la voûte du crâne. Les lésions observées à l'extrémité de l'axe de percussion opposée au foyer du choc sont le résultat de l'action du cône de soulèvement. Il crée brusquement un vide et les liquides aqueux et sanguin affluent aussitôt pour le combler. Il en résulte des ruptures vasculaires et des phlyctènes sanguines sur la pie-mère. »

Nous ne pouvons accepter cette idée d'existence de cônes de dépression et de soulèvement créant des vides, amenant à leur tour des ruptures vasculaires.

Comme Duret, nous admettons que le crâne peut être assimilé à une sphère creuse, élastique ; supposons alors un choc sur une partie quelconque, sur la partie antérieure du front, par exemple : Que va-t-il se passer ? Ceci : C'est que le point frappé s'affaissera sous le coup et tendra à se rapprocher du point directement opposé, de sorte que la sphère se raccourcira dans celui de ses diamètres qui est parallèle au choc ; or, ce mouvement ne pourra s'effectuer sans qu'il y ait projection au dehors des molécules situées aux extrémités des diamètres qui croisent perpendiculairement celui-ci (Compendium de chirurgie). En d'autres termes, dans le cas supposé, le diamètre fronto-occipital se sera raccourci pendant que le diamètre bi-pariétal aura subi un élargissement.

Par conséquent, si, comme il arrive pour une sphère creuse, le diamètre fronto-occipital, d'abord raccourci, vient à s'allonger

ensuite, à redresser son axe de dépression et à produire un vide, il se sera produit, bien auparavant un cône de soulèvement et un vide à chaque extrémité du diamètre bi-pariétal.

En résumé, si la théorie de Duret était vraie, les lésions cérébrales se produiraient aux extrémités du diamètre perpendiculaire à l'axe de direction du choc, au moins autant qu'aux points situés aux extrémités de cet axe.

Dans la séance du 23 mai 1873 de la Société d'Anatomie, M. Lépine admet une certaine fréquence du cas de fracture du crâne où il y a de fausses membranes. En pareille circonstance, les lésions du cerveau ont lieu du coté opposé à la chute, elles se font par contre-coup. Il soutient cette théorie d'une façon générale et pour les fractures des parties latérales en particulier. Ces fausses membranes, provenant d'une affection antérieure des méninges, seraient une protection utile pour les circonvolutions sous-jacentes.

Enfin le professeur Bouchard, de Bordeaux, a fondé sur les mouvements alternatifs du liquide céphalo-rachidien pendant la respiration, la théorie exposée comme il suit par Pierre Sudre :

« Le liquide sous-arachnoïdien, soumis à toutes les lois physiques, doit transmettre intégralement dans tous les sens, un choc qui lui est communiqué par l'intermédiaire de la paroi crânienne. Si donc un choc porte sur la paroi crânienne au moment de l'ascension du liquide, en vertu du principe énoncé plus haut, le liquide intra-ventriculaire et le liquide circonférentiel seront soumis à la même pression qui ne sera par suite exagérée en aucun point, mais l'influence de cette pression se fera sentir sur l'ensemble du système, ce sera une commotion, dans laquelle les chocs seront les mêmes des deux côtés et porteront à la fois sur les lobes antérieurs et postérieurs, ainsi que sur la région motrice.

» Les conditions seront-elles les mêmes au moment de la descente du liquide? Evidemment non. A ce moment, la périphérie céré-

brale ne sera plus garantie par la couche liquide, la surface des hémisphères sera en contact direct avec la paroi, et le choc porté sur celle-ci se transmettra directement au point correspondant de la substance nerveuse, d'où contusion ».

De cette théorie, Sudre conclut naturellement qu'un choc porté en période inspiratoire donne lieu à une commotion, tandis qu'un choc porté en période expiratoire donne lieu à une contusion.

Pour nous, tout en reconnaissant la valeur et la justesse de ces conclusions, nous ne retiendrons qu'un seul point, c'est que la contusion a lieu quand le cerveau est le plus près de la paroi crânienne. Mais, en admettant l'influence manifeste et constante de l'expiration sur les contusions, nous pensons qu'il faut aller plus loin. L'opinion émise par Luys sur la locomobilité du cerveau, bien que violemment discutée, était bien propre à ouvrir un horizon nouveau sur le mécanisme des contusions cérébrales. C'est pourquoi, à la salle d'autopsie devant tant de lésions difficiles à expliquer, nous nous sommes demandé si la locomobilité du cerveau n'y prenait pas une large part. Bien souvent, cette théorie a satisfait notre esprit, mais dans de nombreux cas aussi, elle est venue nous contrarier. Il est vrai que nous nous trouvions, la plupart du temps, en face de traumatismes graves; c'était le plus souvent le cadavre d'un matelot que nous avions sous les yeux. En général, une chute du pont à travers un panneau dans une des batteries du navire. Pendant la durée de la chute, la tête avait heurté bien des obstacles et présentait là, une plaie; là, une simple contusion du cuir chevelu, sans trace de fracture sur la paroi. Dans ces conditions, il était difficile de préciser le point du crâne frappé et par conséquent de prévoir les points lésés de l'encéphale. Ce n'est donc pas sur des faits pathologiques que nous nous baserons, mais c'est par diverses expériences faites avec les plus grands soins, que nous nous efforcerons de démontrer ce que nous avançons.

La théorie dont va suivre l'exposé se fonde sur les points suivants :

1° Diminution du diamètre crânien dans le sens du choc, admise par la plupart des anatomistes.

2° Locomobilité du cerveau démontrée par Luys.

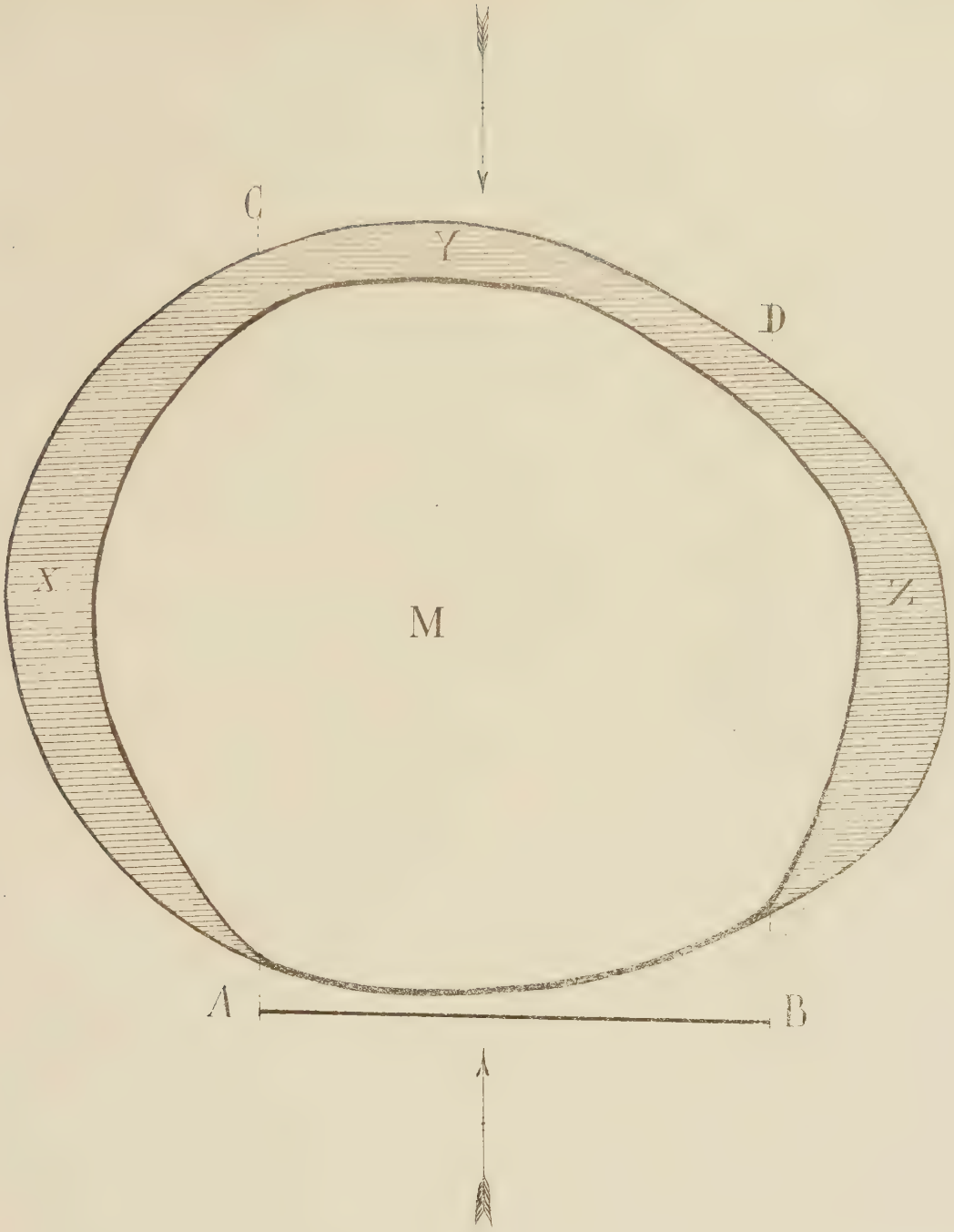
3° Quand le choc a lieu du côté de l'encéphale protégé par le liquide céphalo-rachidien, il y a, d'après un principe d'hydrostatique bien connu, transmission de la force au dit liquide qui vient pousser sur la masse encéphalique, en même temps que se produit la déformation ci-dessus signalée.

Pour le docteur Guyot, le mécanisme des contusions dites directes ou indirectes, peut se résumer en cette loi générale (abstraction faite toutefois des broiements ou des fractures multiples et compliquées des os du crâne). « Chaque fois qu'un choc se produit sur la paroi crânienne, c'est la région du cerveau qui est la plus rapprochée de cette paroi, en d'autres termes, pas ou peu protégée par le liquide céphalo-rachidien, qui est la plus fortement contuse ».

Soit, par exemple, la masse M représentant l'encéphale renfermée entre les parois crâniennes représentées par l'ovoïde A B C D dont elle est séparée par l'espace X Y Z rempli de liquide céphalo-rachidien.

Cette masse M repose par la partie A B sur la paroi crânienne (théorie de Luys). Dans ces conditions, un choc déterminant ou non une fracture simple du crâne peut se produire en A B, par exemple. La masse cérébrale recevra alors directement tout l'effort en cet endroit qui subira une attrition sensible.

Si dans la même position de la tête un choc porte sur la partie D C, comme il se trouve là une couche de liquide en nappe interposée, la force sera amortie et dispersée sur toute la surface X Y Z. Par suite, il n'y aura point de contusion sur cette portion du crâne protégée par le liquide céphalo-rachidien. Mais la pression hydros-


C
Y
D
X
M
Z
A
B

tatique exercée en X Y Z, par ce même liquide, aura pour effet d'appliquer davantage la région opposée du cerveau contre la paroi en A B, au moment même où par l'effet du choc cette paroi tend à se rapprocher de la paroi D C. Ce sera donc encore en A B que la contusion se produira.

Quant les fractures du crâne sont compliquées d'un enfoncement notable, dans la plupart des cas, sinon généralement, les lésions ont lieu à la fois au point directement frappé et au point diamétralement opposé.

Si, par exemple, un choc violent brise les parois en D C, les fragments enfoncés vont déchirer la masse nerveuse qui n'est pas alors suffisamment protégée et produisent néanmoins une contusion au point de contact cérébro-crânien A B.

Réciproquement, si le point du cerveau enfoncé correspond au point de contact A B, il peut se faire que la lésion du cerveau soit limitée en ce point, pourvu que la force vulnérante n'ait pas assez d'intensité pour repousser la masse encéphalique contre la paroi opposée.

En cas de distribution à peu près égale du liquide protecteur, c'est la région du cerveau correspondant à la partie du crâne sur laquelle porte le choc qui a le plus de chances de contusion.

Soit un choc sur la région pariétale :

1° Si le choc est faible, il peut y avoir ou non fracture, mais pas de contusion du cerveau ;

2° Si le choc est plus fort, la paroi se déformant plus au point frappé qu'au point opposé, le cerveau peut être heurté et contus au point correspondant ;

3° Si il y a enfoncement, suivant sa pénétration, les deux côtés peuvent être à la fois contus.

Nous allons passer en revue les cas particuliers de contusions.

VI

TÊTE DANS L'ATTITUDE VERTICALE

Dans l'attitude verticale de la tête, dit Luys, le cerveau repose sur la base du crâne, tandis que la partie culminante des hémisphères se détache et laisse un espace libre. On peut en avoir la preuve en injectant une matière coagulante qui, en refroidissant, montrera la disposition respective des parties.

Sappey, bien que n'admettant pas comme origine de cette disposition la locomotion du cerveau, en reconnaît néanmoins l'exactitude. L'encéphale repose immédiatement sur la base du crâne et reste séparé de la voûte par un espace de 5 millimètres. Le liquide céphalo-rachidien répond surtout à la voûte, il comble l'intervalle qui la sépare des circonvolutions sous-jacentes. Cet intervalle peut devenir plus grand par suite d'amaigrissement ou d'atrophie du cerveau; l'épaisseur du liquide peut être alors de 8, 9, 10 millimètres. De la voûte sous laquelle il atteint sa plus grande épaisseur, ce liquide descend vers le bas en formant une couche de plus en plus mince.

Dans ces conditions, quelles seront donc les parties lésées du cerveau, si un choc a lieu sur un point de la voûte? Nous répondrons à cette question en examinant successivement les chocs sur le front, l'occiput et sur les côtés.

Chocs sur le front.

Un coup porté sur le devant du front doit produire une force qui aura son maximum d'intensité suivant l'axe de sa direction, suivant le diamètre sous-occipito-frontal.

Si l'encéphale adhérait à la voûte crânienne, le premier point lésé serait le lobe frontal. Mais à ce niveau, nous avons une couche de liquide qui suivant son épaisseur pourra être suffisante pour protéger complètement les circonvolutions. A l'extrémité opposée du diamètre, la masse nerveuse est en contact intime avec les irrégularités osseuses de la base. Aucun liquide ne se trouve là pour faire cesser les effets nuisibles de l'ébranlement qui se manifesteront par des hémorragies des lacs de la base du cerveau, des hémorragies périprotubérantielles, péribulbaires (Duret).

Dans les chocs frontaux, les lésions siègeront donc toujours à la base, point de contact avec la paroi osseuse. Elles peuvent se rencontrer aussi sur les lobes antérieurs, par diminution de la couche de liquide ou dans un traumatisme assez violent pour briser les parois crâniennes. La diminution du liquide, comme le prouvent les expériences de Sudre, a lieu pendant l'expiration ; il y a alors gonflement de l'encéphale, donc lésion directe du cerveau. L'attrition directe pourra encore avoir lieu dans les deux temps de la respiration, par une écaille osseuse déplacée à la suite d'enfoncement (Expériences, nos 1, 2).

Chocs sur un pariétal.

Un coup porté sur le côté doit avoir une plus grande action suivant le diamètre bi-pariétal. Aux deux extrémités de ce diamètre, le liquide céphalo-rachidien est symétriquement réparti ; son épaisseur diminue de haut en bas ; plus le coup s'éloignera du vertex, plus le cerveau aura donc de chances d'être contus.

Nous rentrons dans le cas cité plus haut de distribution égale de liquide.

Si le choc est faible, il peut ne pas y avoir de contusion des lobes pariétaux. Si le choc est plus fort, la paroi se déformant plus au point frappé qu'au point opposé, le cerveau peut être

heurté et contus au point correspondant. Enfin, s'il y a enfoncement, les deux côtés seront probablement tous les deux contus.

Pour Duret, quel que soit le point d'application de la force qui produit ces chocs, ils se répercutent toujours plus ou moins sur le bulbe, mais cette répercussion est beaucoup moins vive que celle des chocs frontaux (Expérience, n° 3).

Chocs sur l'occiput.

La résultante de la force sera dirigée suivant le diamètre fronto-occipital. A ces deux points opposés, la nappe liquide est épaisse, il faudra un choc violent pour produire une lésion à ces niveaux. Cette lésion se fera en premier lieu au point frappé.

Il est plus fréquent d'observer l'action plus grande d'une des composantes de la force vulnérante, surtout de celle qui est dirigée du côté de la base. Tandis que le choc ne produira aucun retentissement du côté des lobes antérieurs et postérieurs, des manifestations quelconques auront lieu du côté de la protubérance. On trouvera une explication facile de ce phénomène dans le rapport intime de cette partie de l'encéphale avec l'apophyse basilaire (Expérience n° 4).

VII

TÊTE DANS DIVERS DEGRÉS D'INCLINAISON

Nous savons que selon Luys le cerveau se déplace suivant les différents mouvements de la tête. « Quand l'homme passe du décubitus dorsal au décubitus abdominal, son cerveau suit le mouvement et glisse d'arrière en avant rien que par l'effet de la pesanteur grâce à l'état lisse de la séreuse arachnoïde, etc. »

En résumé, pour telle position de la tête, disposition correspondante du cerveau.

Il reste à examiner quelles sont les diverses attitudes de la tête. Celle-ci peut être inclinée du côté du front, de l'occiput ou du pariétal. De plus, la partie déclive peut encore reposer sur un corps dur. Dans ces deux cas, on le conçoit, le cerveau doit occuper la même place dans la boîte crânienne, l'inclinaison de la tête étant la même. Mais s'il se produit un choc, la position la plus dangereuse pour le crâne est naturellement celle où il se trouve placé entre deux corps durs. La tête au lieu de fuir sous le coup est appliquée par ce coup contre le corps sur lequel elle repose. Prise entre deux forces, l'une qui n'agit que par résistance, l'autre vulnérante, le crâne subira une déformation plus grande de ses parois. Les lésions cérébrales seront donc plus marquées.

Dans les diverses attitudes de la tête, c'est-à-dire le front, l'occiput, un côté formant les parties déclives, d'après la loi citée antérieurement, le choc peut se produire en différents points et causer la même lésion de l'encéphale. Examinons donc les trois cas suivants :

Front déclive.

Nous sommes dans le décubitus abdominal. Les lobes frontaux ont subi un mouvement de glissement en avant qui les a amenés au contact de l'os frontal. Pendant ce temps, le liquide céphalo-rachidien moins dense a été refoulé en haut, est allé former vers l'occiput une vaste nappe au dessus des lobes occipitaux qui ont suivi le mouvement de déplacement du cerveau et se sont détachés de la paroi crânienne. Si un choc se produit sur le front, le cerveau n'étant pas protégé sera contus. Si un choc a lieu sur l'occiput, le liquide accumulé là en quantité, protègera les lobes occipitaux. Devant la force du coup, il pourra fuir en certaine quantité dans le canal rachidien, mais pas assez vite pour n'avoir pu transmettre l'ébranlement extérieur au cerveau. Cette transmission appliquera davantage les lobes frontaux contre la paroi osseuse et ceux-ci pourront être lésés, et devront l'être avant les lobes postérieurs. Le liquide céphalo-rachidien, utile pour les parties qu'il recouvre directement, joue donc un rôle nuisible pour celles qu'un déplacement aura mises hors de sa protection. (Expériences n^{os} 5, 6, 7).

Occiput déclive.

Décubitus dorsal. Le liquide céphalo-rachidien est accumulé à la partie frontale supérieure, là où l'espace libre est à son maximum de capacité. Un coup sur l'occiput ou sur le front retentira sur la matière cérébrale et cérébelleuse en contact avec la paroi occipitale. Le mécanisme est le même que précédemment. (Expériences n^{os} 11, 12, 13).

Pariétal déclive.

Le déplacement de l'encéphale n'existe pas moins dans ce cas, malgré la résistance que lui oppose la faux du cerveau. La tête

reposant sur le côté doit toucher la paroi crânienne par de nombreux points et dans un choc, sur le pariétal opposé, les circonvolutions frontales, pariétales, occipitales, temporales de ce côté peuvent avoir des traces de contusion. La lésion sera plus marquée au point situé à la fois à la partie la plus déclive et sur le trajet de la résultante de la force extérieure (Expériences nos 8, 9 et 10).

VIII

LÉSIONS BULBAIRES

Dans toutes ces variétés de chocs, le bulbe reçoit une plus ou moins grande atteinte. Bien que nos recherches n'aient pas porté sur ces lésions bulbaires, nous en avons souvent constaté l'existence. Nous croyons donc bon d'exposer les théories sur la production et le siège des contusions du bulbe.

Voilà la théorie imaginée par Duret après une expérience : « Un jour, chez un chien vigoureux, d'un coup brusquement nous injectâmes par un petit trou du crâne environ 100 grammes d'eau. Cette violente injection eut pour résultat la mort immédiate de l'animal. A l'autopsie, nous trouvâmes une large perforation latérale et un éclatement étendu sur la ligne médiane du plancher du quatrième ventricule. En examinant avec soin la forme de cette perforation et de cette déchirure, on reconnaissait qu'elles avaient été produites par une violence agissant de dedans en dehors, de l'intérieur du ventricule vers l'extérieur; en effet, la séparation du bulbe en deux moitiés latérales suivant le plan médian, suivant la tige des colonnes, commence en arrière et elle est incomplète en avant où les deux moitiés sont encore réunies par une simple lamelle de substance nerveuse. La perforation elle-même qui est située dans la moitié latérale gauche supérieure du plancher s'ouvre sur la partie latérale de la protubérance par une ouverture plus petite que l'interne et à bords frangés. De plus, il existait une énorme dilatation de l'aqueduc de Sylvius et du canal central de la moelle; dans toute sa hauteur, de nom-

breux foyers hémorragiques occupaient le plancher du quatrième ventricule et le canal central.

» L'idée lumineuse surgit aussitôt à notre esprit. Cette distension du bulbe, cette rupture de dedans en dehors, cette dilatation de l'aqueduc de Sylvius et du canal central auraient été produites par la tension énorme du liquide céphalo-rachidien. Sous l'influence de la pression considérable subitement exercée à la surface des hémisphères cérébraux, le liquide céphalo-rachidien contenu dans les ventricules latéraux avait été chassé rapidement et à travers l'aqueduc de Sylvius dans la quatrième ventricule. L'aqueduc de Sylvius s'était dilaté et déchiré. Le quatrième ventricule recevant brusquement une énorme quantité de liquide qui ne pouvait trouver un écoulement rapide et suffisant par le canal central ou par la petite ouverture de Magendie sous la pie-mère rachidienne, le quatrième ventricule, disons-nous, s'était trouvé tellement distendu qu'il avait éclaté. Il y avait en même temps dilatation du canal central de la moelle et déchirure de l'ouverture de Magendie. Le choc avait été d'ailleurs trop brusque pour que le liquide céphalo-rachidien eut pu être absorbé en quantité suffisante » (Duret).

Cette théorie est très ingénieuse. On pourrait peut-être reprocher à l'expérience l'introduction d'un liquide pénétrant sinon lui-même dans les ventricules du moins y refoulant le liquide céphalo-rachidien. Dans ses expérimentations nombreuses par des chocs répétés sur des points variés du crâne Duret a trouvé très souvent les lésions occupant le plancher du quatrième ventricule.

Pour M. Pierre Sudre la commotion du bulbe peut s'expliquer ainsi : « Au moment de l'ascension du liquide céphalo-rachidien, celui-ci quitte la cavité rachidienne. D'après la théorie de Richet il doit donc exister à la ligne de démarcation du liquide céphalique et du liquide rachidien un point où la pression augmentant d'un côté et diminuant de l'autre s'équilibre et devient nulle. Ce point correspondant à la limite d'intersection des parties nerveu-

ses, c'est-à-dire au bulbe. C'est là que devra se produire la résultante de l'action de toutes les forces circonférentielles.

» Il en résultera donc à la suite d'un choc violent, un excès de pression sur le plancher du quatrième ventricule, et, par suite, la destruction des noyaux pneumogastriques et la mort sans lésion apparente ».

Les lésions du quatrième ventricule ont été niées par M. Bochefontaine qui a fait un grand nombre d'expériences sur divers animaux. Nous lisons dans la *Gazette des Hôpitaux*, 1879, sous la rubrique, Traumatisme cérébral : « M. Bochefontaine présente à la Société Biologique, l'encéphale d'un cheval qui, après avoir servi à M. Velpeau pour des expériences sur le sympathique cérébral, a été assommé par l'équarrisseur, et dont la tête a été apportée au laboratoire.

» L'os frontal était enfoncé dans les parties profondes, il y avait donc intérêt à rechercher les lésions encéphaliques qui pourraient accompagner cette fracture du crâne; ces lésions sont celles qui ont été depuis longtemps constatées.

» Epanchement de sang dans la dure-mère cérébrale et cérébelleuse, écrasement d'une partie du lobe frontal correspondant à la fracture, corps calleux réduit en bouillie; l'épanchement de sang pénètre dans la profondeur des anfractuosités cérébelleuses, parois du ventricule médian ramollies; épanchement de sang autour de la protubérance et du bulbe à la partie inférieure de ces organes et s'étendant à la partie supérieure de la moelle cervicale; ramollissement de la corne d'Ammion droite; ecchymose diffuse du corps restiforme gauche, absence de lésion des parois du quatrième ventricule et de l'aqueduc de Sylvius.

» Ce fait observé sur le cheval et auquel le présentateur est étranger, puisque l'animal a été sacrifié par l'équarrisseur, est intéressant car il est conforme à ce qui s'est passé chez les chiens ou les chats dont M. Bochefontaine a indiqué les lésions encé-

phaliques à la suite de chocs extrêmement violents du crâne. Il montre encore une fois que les lésions des parois ventriculaires et du quatrième ventricule en particulier sont exceptionnelles dans les traumatismes du crâne et de l'encéphale ».

De cette dernière observation, il nous semble que le bulbe pourrait être soumis aux mêmes lois de la contusion que le reste de l'encéphale. En effet, l'épanchement de sang à la face inférieure du bulbe, les ecchymoses du corps restiforme paraissent démontrer que ce sont les parties encéphaliques externes, c'est-à-dire en rapport avec la base du crâne, la circonférence du trou occipital, etc., qui sont le siège des lésions.

EXPÉRIENCES

Pour les expériences qui se rattachent au siège de la contusion dans l'attitude verticale de la tête nous ferons quelques emprunts aux travaux de Duret et de Sudre. Par là nous espérons démontrer que leurs expérimentations viennent aussi à l'appui des idées que nous émettons.

TÊTE DANS L'ATTITUDE VERTICALE

Expérience I. — Tirée de la thèse de Sudre.

Choc sur le sommet de la tête au commencement de l'inspiration. Il a porté sur la partie pariéto-occipitale de la voûte crânienne, sur la ligne qui réunit les deux orbites. Légère hémorragie par la bouche.

Autopsie. Fracture de la voûte crânienne au niveau du choc. Caillot sanguin assez considérable au niveau de la partie postérieure du vermis supérieur, dans le sillon qui sépare le cerveau du cervelet. A la face inférieure du cerveau, caillot dans tout l'espace sous-arachnoïdien dans le sillon inter-hémisphérique au niveau du chiasma des nerfs optiques, au niveau de la protubérance.

Caillot transversal au niveau des pédoncules cérébraux, à la face inférieure du cervelet. Au niveau de la face inférieure du bulbe, le caillot s'élargit et devient plus compact ; il se prolonge sur une longueur assez considérable sur la face inférieure de la cavité rachidienne. Hémorragie sous-arachnoïdienne au niveau des tubercules quadri-jumeaux, de la partie supérieure de la couche optique. Rien dans les ventricules.

L'hémorragie se prolonge en arrière jusque dans le sillon qui sépare les tubercules quadrijumeaux du vermis supérieur. En général, hémorragie au niveau de l'isthme de l'encéphale, surtout à la base.

— Nous remarquons surtout l'existence des lésions aux points du cerveau

adhérents à la surface osseuse de la base du crâne. L'expérience suivante empruntée à Duret permet de constater les mêmes phénomènes.

Expérience II. — Gros chien de Terre-Neuve.

A la partie moyenne, sur le côté gauche du crâne, on applique l'extrémité carrée d'un marteau de fer. A l'aide d'un maillet de bois on frappe l'autre extrémité du marteau qu'un aide maintient en place. Après plusieurs coups l'animal meurt.

Autopsie. Crâne : ni fracture ni enfoncement.

Hémisphères cérébraux. Rien au niveau du lieu du choc, ni ecchymose, ni suffusion sanguine. Rien sur la face convexe des deux hémisphères. A la base, au contraire, lésions très remarquables.

1° Suffusion séro-sanguine dans tous les flumina qui se rendent aux confluents arachnoïdiens. Il en est de même dans les sillons de la face interne.

2° Les deux lacs sylviens, le lac central et le lac péripédonculaire sont le siège d'hémorragie, d'épanchements de sang à irradiations périphériques qui les soulève et les distend. Sur le cadavre, des caillots de sang à moitié coagulés remplissent ces espaces.

3° A la face antérieure de la protubérance et du bulbe, petits caillots hémorragiques entourés d'une zone des suffusions séro-sanguine, situés sous la pie-mère.

Expérience III. — Coup sur le côté.

Chien noir de taille moyenne. On fait une incision cruciale à la peau au devant de l'oreille droite ; on détache le muscle temporal, puis, sur l'os mis à nu, on applique l'extrémité d'un marteau de Mayor. Sur l'autre extrémité, coups successifs à l'aide d'un maillet de plomb. L'animal ne meurt pas. Il est achevé par une saignée.

L'os au niveau du point frappé a subi un léger enfoncement. A l'ouverture du crâne, on constate une injection très vive de la dure-mère. La pie-mère a aussi une arborisation vasculaire très marquée.

Sur le cerveau, à la partie inférieure du lobe pariétal, deux taches ecchymotiques de la grosseur d'une lentille. A la base, au niveau de la protubérance et du bulbe épanchement sous la pie-mère assez abondant.

L'hémisphère opposé ne présente rien de particulier.

Expérience IV. — Tirée de Duret.

Coup violent avec le maillet de bois sur le derrière de la tête.

Autopsie. Crâne : fracture dont le trait d'abord transversal occupe la gouttière basilaire sous la fosse occipitale, puis antéro-postérieur, se dirige d'arrière en avant en contournant la pointe du rocher presque dans la fosse temporale.

Hémisphères. Sur la face convexe des deux hémisphères, sillons sanguins et ecchymoses d'une teinte rosée plus claire bordant les sillons. A la partie postérieure, dans le quart postérieur de la face convexe des hémisphères et sur la face supérieure des lobes cérébelleux, large plaque ecchymotique d'une teinte rouge uniforme ressemblant à une large phlyctène sanguine.

— Voici l'explication donnée par Duret à l'ecchymose phlycténulaire de la partie postérieure des hémisphères cérébraux : « Ou la voûte crânienne s'affaisse d'abord sous le choc du corps contondant, fait en se relevant office de ventouse, détermine un afflux du liquide céphalo-rachidien et du sang et produit une ecchymose », théorie déjà examinée « Ou bien le liquide rachidien, d'abord chassé par le choc, est revenu par une sorte de reflux en retour vers le point des commotions et a soulevé la pie-mère, l'a décollée en déchirant les petits vaisseaux ». A cela on peut objecter, qu'en refluant, le liquide céphalo-rachidien se répartit également dans le crâne et que, par conséquent, il devrait se présenter partout un décollement de la pie-mère avec déchirure des vaisseaux.

La théorie exposée par Sudre nous paraît le mieux expliquer la contusion du lobe occipital; l'animal devait être en expiration.

TÊTE DANS DIVERS DEGRÉS D'INCLINAISON

A. *Expérience V.—Cadavre dans le décubitus abdominal.* La tête repose par le front sur un billot. Plusieurs chocs successifs à l'aide d'un fort maillet sur l'occiput un peu en dehors et à gauche. Au préalable, on a ouvert la carotide droite dans laquelle on a introduit la canule d'un éguisier contenant une solution carminée. Cette canule est maintenue par une forte ligature. On fait pénétrer l'injection pendant que l'on frappe.

Lésions crâniennes. Fracture avec enfoncement de l'occipital à gauche

de la protubérance occipitale externe. La profondeur de l'enfoncement est de $0^m 009$. Plusieurs esquilles sur une largeur d'une pièce de cinq francs.

Lésions cérébrales. Sur les lobes cérébraux, épanchements sous la pie-mère au niveau des extrémités antérieures des deux premières circonvolutions frontales des deux côtés. Sur la lobe, substance cérébrale aux mêmes endroits, rougeur disséminée avec taches ecchymotiques arrondies à gauche, de forme irrégulièrement quadrilatère à droite.

Epanchement sous-pie-mérien très vaste sur le lobe sphénoïdal gauche, à la partie inférieure et antérieure.

Epanchement à la partie antérieure du bulbe et de la protubérance sous forme de sablé carminé. Rien du côté des lobes occipitaux protégés par du liquide céphalo-rachidien qui est sorti en grande quantité.

Expérience VI. — Cadavre reposant sur la bosse frontale gauche. Une injection artérielle coagulable a été faite quelques heures auparavant. Coup violent sur la bosse occipitale droite, déterminant un enfoncement profond de la paroi crânienne à ce niveau.

A l'ouverture de la boîte osseuse, le liquide céphalo-rachidien s'écoule en grande quantité à la région occipitale. Les méninges, le cerveau n'ont subi aucune altération du côté des lobes occipitaux. Sur le lobe frontal gauche où devait se trouver la lésion, une rupture artérielle a amené une coagulation énorme de la matière injectée, qui marque entièrement les circonvolutions et empêche toute conclusion.

Nous ne rapportons cette expérience que pour montrer l'accumulation du liquide céphalo-rachidien au niveau des fosses occipitales et l'intégrité des lobes sous-jacents malgré l'enfoncement marqué du fragment osseux.

Expérience VII. — Lapin. L'animal est couché sur une table, la tête pendante au dehors. On le maintient quelque temps par les deux oreilles de façon que la voûte du crâne soit dirigée bien verticalement. Un coup assez fort est donné sur un petit marteau placé derrière l'occiput sur la ligne médiane. Au bout de quelques secondes le lapin expire.

Autopsie. Fracture de la paroi osseuse au niveau du point frappé. Epanchement sanguin considérable au niveau du contact du cerveau et du cervelet.

Epanchement sanguin dans la fosse cérébrale moyenne. Matière cérébrale ramollie avec piqueté hémorragique et épanchement sous pie-mérien autour du nerf optique et surtout à droite.

Rougeur diffuse des lobes frontaux à leur partie postéro-supérieure. Aucune lésion du côté des lobes occipitaux.

B. *Expérience VIII.— Cadavre* : Crâne reposant par le pariétal gauche sur un plan dur. Une injection carminée est poussée dans l'aorte pendant que l'on frappe à coups répétés de maillet sur le pariétal droit un peu au-dessus de l'oreille.

Pas de fracture du crâne. A l'ouverture, rien du côté frappé. Au niveau du pied de la circonvolution frontale ascendante et sur la troisième circonvolution frontale, on constate un épanchement sous pie-mérien très marqué.

La même expérience répétée une seconde fois, a donné un résultat analogue.

Expérience IX. — Chien de forte taille.

Ce chien est couché sur une table, la tête pendante au dehors. Le museau est maintenu de façon qu'un des pariétaux soit dirigé en haut, l'autre en bas. Plusieurs coups violents de maillet sont appliqués au-dessus de l'oreille gauche. On achève l'animal en lui tranchant les carotides.

Autopsie. Muscle temporal complètement infiltré de sang. Le crâne ne présente aucune trace de fracture. La dure-mère, au niveau de la partie postérieure gauche correspondant au point frappé, est parsemée de taches ecchymotiques.

Sur la surface des hémisphères, lignes sanglantes sous la pie-mère des deux côtés, mais beaucoup plus nettes sur le côté droit.

A la partie moyenne du lobe pariétal droit, tache plus rosée que le reste de la surface de ce côté. A ce niveau le tissu de la substance grise paraît un peu ramolli et conserve dans son épaisseur cette même teinte rosée. La coupe de la substance grise donne en outre deux points ecchymotiques dont l'un atteint le volume d'une petite tête d'épingle.

Expérience X. — Lapin : Animal couché sur une table. Tête reposée dessus par le côté droit. Une tige de fer est posée par une extrémité sur le côté opposé derrière l'oreille.

Sur l'extrêmité libre de la tige un coup est asséné avec un marteau. Mort immédiate.

Fracture du crâne avec enfoncement d'une esquille.

La dure-mère est séparée de la paroi par un épanchement abondant. Elle présente du côté droit plusieurs taches ecchymotiques.

Sur la face inférieure de l'hémisphère droit principalement, piqueté hémorragique accentué; du côté gauche, il dépasse à peine la ligne médiane.

Sous la pie-mère du cervelet, à droite taches sanglantes très marquées. Deux ou trois points ecchymotiques à la superficie de la substance cérébrale au point correspondant.

Expérience XI. — Cadavre dans le décubitus dorsal : Crâne reposant sur la partie gauche de l'occipital et l'apophyse mastoïde.

Au préalable, le sujet étant mort depuis quelques jours et le liquide céphalo-rachidien pouvant être résorbé, on fait une ouverture de trépan et, à travers la dure-mère, on injecte de l'eau salée qu'on a ramenée le plus possible à la densité du liquide céphalo-rachidien. On remet en place la rondelle osseuse et on la maintient par une couche de cire. Injection liquide carminée par les carotides. Un coup de maillet est porté à droite dans l'angle limité par la suture fronto-pariétale et la ligne qui délimite la portion temporale du frontal.

Lésions crâniennes. Enfoncement d'un fragment osseux courbe à convexité antéro-supérieure commençant en arrière au niveau de la suture fronto-pariétale pour venir se terminer à 0^m03 de l'apophyse orbitaire externe. La courbure de la fracture de la table interne est de plus grand rayon que celle de la table externe. Cette table n'est pas rompue au niveau du tiers inférieur de la courbe.

L'enfoncement maximum de la paroi crânienne a une profondeur de 0^m008 à la partie postérieure.

Lésions cérébrales. Rien sur les lobes frontaux. Les deux lobes occipi-

taux présentent une coloration rosée nette qui ne se rencontre qu'en ce point. Sur le lobe droit, l'étendue de la coloration, de forme irrégulièrement quadrilatère, a une superficie de 2 à 3 centimètres carrés tout près de la scissure interhémisphérique. Sur le lobe occipital gauche, cette coloration occupe une surface triangulaire à base postérieure de 0^m05 et à hypothénuse de 0^m06, le sommet étant encore sur la scissure interhémisphérique.

A la coupe, on constate la persistance de la coloration sur une épaisseur de 0^m002. Cette coloration ne disparaît pas par le lavage et tranche absolument sur le reste de la substance grise.

Sur le cervelet, rien du côté droit. A la partie postérieure de l'hémisphère gauche, a environ 0^m02 de la ligne médiane existe une surface de la largeur d'une pièce de un franc, d'une matière diffuse et même manifestement rosée sur une épaisseur de plus de 0^m001. A ce niveau, on remarquait aussi une injection diffuse de la pie-mère bien différente de celle que l'on voyait sur le reste de cette membrane bien arborisée.

Expérience XII. — Chien de taille moyenne.

Museau étant dirigé verticalement en l'air, trois coups de marteau sont appliqués entre les deux yeux. On est obligé d'achever l'animal par une saignée.

Sur le crâne, pas de trace de fracture.

Dure-mère sillonnée de taches hémorragiques sur la partie moyenne et postérieure. Epanchement sanguin sous pie-mérien très marqué sur la ligne médiane et sur la moitié postérieure et supérieure du cerveau.

A la coupe de la substance grise, à ce niveau, deux petits foyers hémorragiques des deux côtés sur le bord le plus postérieur du cerveau. Du côté droit ce piqueté est punctiforme et à gauche il est de la grosseur de deux têtes d'épingle dont l'une plus petite.

Le lobe droit dans sa partie moyenne fait voir à la coupe son piqueté très prononcé dans la substance grise.

Expérience XIII. — Lapin.

L'animal est placé sur une table ; l'occiput appuyé sur un billot ; le museau maintenu, l'extrémité en l'air un peu obliquement. Une tige de fer

est placée sur le milieu de l'os frontal entre les yeux. Un coup est appliqué sur cette tige. Mort instantanée.

Fracture de l'os au point frappé avec enfoncement plus prononcé à droite.

Au niveau de l'angle postéro-interne de l'hémisphère cérébral du côté gauche, épanchement sous pie-mérien considérable. En ce point, la surface du cerveau se présente sous une coloration variant du rouge foncé au rose vif, résistant au lavage et tranchant nettement sur le reste du cerveau.

L'hémisphère gauche présente aussi sous la pie-mère un caillot sanguin assez notable. Coloration rosée superficielle de la couche grise. Hémorragie considérable à la face inférieure du bulbe et de la protubérance.

Piqueté hémorragique très marqué à la face inférieure des lobes olfactifs ; à la coupe, ce piqueté se distingue très nettement dans la substance grise.

CONCLUSIONS

Ces expériences nous paraissent assez concluantes. On a remarqué que dans toutes, pour donner le coup, nous avions attendu quelques minutes après avoir placé la tête.

Colin d'Alfort admet aussi les mouvements du cerveau, mais déclare qu'ils sont limités sur le vivant. Ces limites dépendent selon lui : 1° des petits tubes séreux, séro-fibreux qui attachent le feuillet viscéral de l'arachnoïde au feuillet adhérent à la dure-mère, tubes dont l'office peut être comparé à celui des chalazes qui suspendent le jaune de l'œuf à l'intérieur de la masse albumineuse ; aussi, quand ils sont coupés dans une grande étendue par le fait de l'excision des enveloppes, comme dans les expériences de Luys, les déplacements du cerveau deviennent très faciles ; 2° du liquide sous-arachnoïdien plus mobile que le cerveau lui-même, liquide qui descend très vite dans les parties devenant déclives pour soutenir la masse solide entraînée par la pesanteur ; 3° de la congestion des sinus veineux dans les points déclives vers lesquels l'organe tend à descendre, congestion hypostatique opérée rapidement en raison de l'ampleur de ces sinus et de l'absence de la valvule.

Ces considérations ont certainement une grande valeur et parmi elles, celle qui a trait au liquide céphalo-rachidien. La densité du cerveau est en effet de très peu supérieure à celle du liquide céphalo-rachidien. Le liquide fuyant vite devant le cerveau, dans un choc brusque, peut le devancer et être pour lui d'une protection efficace vis-à-vis de la paroi cranienne.

Opérant sur des animaux vivants ou sur des crânes qu'aucun délabrement antérieur prémédité n'avait altérés, nous devions tenir compte de ce fait. C'est pourquoi inclinant la tête quelques minutes avant de la frapper, nous donnions au cerveau le temps de se déplacer, et de se mettre peu à peu en rapport avec la paroi crânienne. C'est à cela sans doute qu'est dû le succès des expériences qui ont été faites.

Avant de terminer, nous exprimons encore une fois le regret de ne pouvoir apporter ici des observations cliniques. Les accidents les plus fréquents que nous ayons eu sous les yeux consistaient en des chutes sur la tête; le point qui touchait le premier le sol était le plus déclive. C'est donc en ce point que devait se produire à la fois la lésion crânienne et la lésion cérébrale. Le plus souvent c'est ce qui avait lieu et ce qui concordait bien avec les idées que nous avons exposées. Mais à côté de ces chutes, nous en avons observé d'autres où la lésion crânienne existait au point frappé et la lésion cérébrale au point opposé. Fallait-il admettre que le cerveau n'avait pas eu le temps de se déplacer? Fallait-il admettre que le crâne dans les différentes phases de la chute, par la rencontre d'un obstacle avait été deux fois frappé au même point, l'inclinaison de la tête variant? La réponse est difficile.

Des observations probantes eussent été celles dans lesquels un individu, par exemple, la tête baissée, le front penché en avant, eut reçu sur l'occiput un choc produisant une contusion des lobes antérieurs du cerveau.

Nous ne possédons qu'un fait de ce genre. Dans un appareillage du *Duguesclin* le cabestan dévira soudainement. Pour ne pas être pris dans le mouvement de rotation des barres, un des hommes avait baissé la tête. Une des barres sortant de sa mortaise lui tomba sur l'occiput. Le blessé resta quelques instants sans connaissance. Transporté à l'hôpital, il accusa pendant huit jours une céphalalgie intense dans la région frontale qui fit craindre

une méningo-encéphalite. Mais dans la suite, son état n'a fait que s'améliorer et il n'a présenté depuis aucun phénomène morbide.

En somme, de ce travail, la principale conclusion qui se dégage nettement est celle-ci :

« Dans un choc, ce sont les parties de l'encéphale en rapport avec la paroi crânienne qui sont contusés. »

Et comme conditions de ce contact du cerveau et de la paroi osseuse :

1° Mouvements d'extensibilité; période expiratoire (théorie du professeur Bouchard).

2° Mouvements de locomotion (théorie de Luys).

Le Doyen,

A. PITRES.

VU BON A IMPRIMER :

Le Président de la thèse,

Dr BOUCHARD.

Vu et permis d'imprimer :

Bordeaux, le 6 février 1888.

Le Recteur,

H. OUVRÉ.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Gazette des hôpitaux, 1879.

Bulletin (Société anatomique), 1873.

Bulletin de l'Académie de médecine, 1884.

Pierre Sudre. — Contribution à l'étude des conditions dans lesquelles se produisent la commotion et la contusion cérébrales (Thèse pour le doctorat, Bordeaux, 1887).

Gérard Marchand. — Thèse de Paris, 1883. Etude sur les traumatismes avec épanchements intra-crâniens.

Duret. — Recherches anatomiques sur la circulation des centres nerveux, 1874.

— Etudes expérimentales et cliniques sur les traumatismes cérébraux, Paris, 1878.

Poulet et Bousquet. — Traité de pathologie externe, 1885.

Kirmisson. — Manuel de pathologie externe, 1885.

Follin. — Traité élémentaire de pathologie externe, 1861 à 1887.

Jamant et Terrier. — Pathologie externe (dernière édition).

Cornil et Vanvier. — Manuel d histologie pathologique.

Mathias Duval — Manuel de physiologie, 1879.

Beaunis et Bouchard. — Anatomie descriptive, 1880.

Tillaux. — Traité d'anatomie topographique, 1884.

Richet. — Anatomie des régions.

Sappey. — Anatomie descriptive.

Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales.

Compendium de chirurgie pratique.

12,176 — Bordeaux. Ve Cadoret, impr., rue Montméjan, 17.